

NÍVEIS PROTÉICOS PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS E FÊMEAS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Alóísio Soares Ferreira*

Elias Tadeu Fialho*

Paulo Cezar Gomes*

Alfredo Ribeiro de Freitas*

1. INTRODUÇÃO

A alimentação representa cerca de 72,8% do custo total de produção de suínos (PROTAS, 1981). Esse fator, aliado às alterações nos preços dos cereais e das fontes protéicas, exige maior conhecimento dos ingredientes disponíveis para a formulação de rações, de maneira que possam fornecer os nutrientes requeridos para um crescimento eficiente, com um máximo de carne e um mínimo de gordura.

A utilização de rações com níveis elevados de proteína (18 e 20%) favorece a produção de carcaças de suínos com maior percentagem de carne (SEERLEY et alii, 1964; LEE et alii, 1967). Entretanto, níveis protéicos mais baixos na ração podem ser mais rentáveis para o produtor, uma vez que as fontes protéicas, geralmente, têm preços mais elevados que os das energéticas e a indústria não utiliza critérios de classificação de carcaças na compra de suínos.

A alimentação dos suínos no Brasil é estabelecida com base nas exigências nutricionais previstas pelo N.R.C. (1979), que não considera diferenças relacionadas com o sexo. Prática que vem crescendo na suinocultura brasileira é o agrupamento dos animais em crescimento e terminação de acordo com o sexo e/ou peso. O fator sexo, assumindo comportamento diferente em relação às exigências protéicas, foi observado por WAHLSTROM et alii (1971), NEWELL e BOWLAND (1972), TJONG-A-HUNG et alii (1972) e CUNNINGHAM et alii (1973).

Visando determinar a melhor seqüência protéica para ani-

* Eng.^o-Agr.^o, MS. Pesquisadores da EMBRAPA-CNPSA. Caixa Postal D-3, 89.700, Concórdia, SC.

mais agrupados de acordo com o sexo, foi realizado um experimento de desempenho e um ensaio de digestibilidade das rações experimentais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no período de março a agosto de 1980, nas instalações do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves - CNPSA, localizado em Concórdia, SC.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, sendo os tratamentos organizados em fatorial 3×3 : três agrupamentos por sexo (machos, fêmeas e machos + fêmeas) e três seqüências protéicas (18-16, 16-14, 14-12% de PB para as fases de crescimento e terminação, respectivamente). Foram utilizados 18 animais mestiços Landrace x Large White para cada tratamento, em três repetições, perfazendo um total de 162 animais. A unidade experimental foi representada pela baia, com piso parcialmente ripado e área útil de 7,30 m², onde foram abrigados seis animais.

A composição das rações experimentais, bem como os resultados das análises proximais, realizadas no laboratório do CNPSA, segundo os métodos da AOAC (1970), encontram-se no Quadro 1. Ração e água foram fornecidas à vontade, em comedouros e bebedouros automáticos, opostos um ao outro.

O experimento teve duração de 104 dias. Durante 50 dias os animais receberam ração de crescimento e durante 54 dias receberam ração de terminação. Foram realizadas pesagens individuais dos animais no primeiro dia de experimento, no dia em que se efetuou a troca de rações e no último dia do período experimental, para medir o ganho de peso, ocasião em que se verificou o consumo de ração do lote de animais. Esses dados serviram para calcular a conversão alimentar média por animal. Ao término do experimento as carcaças de 45 machos e 25 fêmeas foram avaliadas pelo Método Brasileiro de Classificação de Carcaça (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS, 1973), tendo como critério o peso dos animais entre 85 e 95 kg de peso vivo, com 104 dias de período experimental.

No ensaio de digestibilidade foram utilizados 18 suínos castrados, mestiços Landrace x Large White, nove (peso médio de 35,6 kg) animais de crescimento e nove (peso médio de 62,6 kg) animais de terminação. Esses animais foram distribuídos

QUADRO 1 - Composição percentual e química das rações experimentais

Ingredientes	Nível protéico			
	18%	16%	14%	12%
Milho moído ^a (kg)	66,40	72,30	78,25	84,20
Farelo de soja ^b (kg)	30,90	25,00	19,05	13,10
Fosfato bicálcico (kg)	1,20	1,20	1,20	1,20
Calcário (kg)	0,80	0,80	0,80	0,80
Mistura mineral ^c (kg)	0,50	0,50	0,50	0,50
Mistura vitamínica ^d (kg)	0,20	0,20	0,20	0,20
<u>Valores analisados^e</u>				
Matéria seca (%)	86,30	86,80	86,10	87,00
Proteína bruta (%)	17,96	16,21	14,23	12,03
Fibra bruta (%)	2,55	2,70	2,15	2,28
Extrato etéreo (%)	3,53	3,60	3,36	3,48
Cálcio (%)	0,65	0,60	0,61	0,61
Fósforo total (%)	0,72	0,66	0,72	0,63

^a Com 7,80% de proteína bruta.

^b Com 41,50% de proteína bruta.

^c Fornecendo por kg: 315 g de sódio, 485 g de cloro, 32 g de ferro, 2 g de cobre, 19 g de zinco, 2 g de manganês e 15 mg de iodo.

^d Fornecendo por kg: 5.000.000 UI de vitamina A, 1.000.000 UI de vitamina D₃, 1.250 mg de vitamina E, 500 mg de vitamina K, 500 mg de riboflavina, 2.000 mg de ácido pantotênico, 15.000 mg de colina e 9.500 µg de vitamina B₁₂.

^e Laboratório da EMBRAPA/CNPISA. Concórdia, SC.

aleatoriamente em gaiolas de metabolismo semelhantes às descritas por PEKAS (1968), nas quais permaneceram por um período de dez dias, cinco de adaptação dos animais às gaiolas e cinco de coleta de fezes e urina (FIALHO et alii, 1979). O delineamento experimental utilizado em ambas as fases foi o inteiramente casualizado, com três repetições e três tratamentos: para a fase de crescimento - T1 (ração com 14% de PB), T2 (ração com 16% de PB) e T3 (ração com 18% de PB); para a fase de terminação - T1, T2 e T4 (ração com 12% de PB). A unidade experimental foi a gaiola, com um animal. Em ambas as fases, a eficácia dos tratamentos foi analisada com o uso do teste de Kruskal-Wallis (CAMPOS, 1976).

3. RESULTADOS

Na fase de crescimento (Quadro 2) verificam-se diferenças significativas ($P \leq 0,05$) quanto a ganho de peso e conversão alimentar entre fêmeas e quanto à conversão alimentar entre os agrupamentos de castrados e fêmeas. Também foram verificadas diferenças estatísticas ($P \leq 0,05$) entre agrupamentos por sexo quanto a ganho de peso. As fêmeas que receberam rações que continham 14% de PB, na fase de crescimento, apresentaram menor velocidade de ganho e pior conversão alimentar ($P \leq 0,05$) que as que receberam rações que continham 16 e 18% de PB. Os machos castrados e fêmeas alimentados com rações que continham 14% de PB apresentaram pior conversão alimentar ($P \leq 0,05$) que os alimentados com rações que continham 18% de PB. Os machos castrados tiveram maior velocidade de ganho ($P \leq 0,05$) que as fêmeas, ao passo que o agrupamento de machos castrados + fêmeas apresentou valores de ganho de peso intermediários aos dos agrupamentos de machos castrados e de fêmeas, não diferindo estatisticamente ($P > 0,05$) desses dois.

Na fase de terminação (Quadro 3) foram verificadas diferenças significativas ($P \leq 0,05$) entre agrupamentos por sexo quanto a ganho de peso e consumo de ração e entre níveis protéicos, para fêmeas, quanto a ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. As fêmeas apresentaram ganho de peso e consumo inferiores aos dos machos ($P \leq 0,05$), e as que receberam ração que continha 16% de PB tiveram ganho superior ($P \leq 0,05$) ao das que receberam ração com 12% de PB e ainda consumiram menos alimento que as que receberam ração 14 e 16% de PB.

QUADRO 2 - Efeitos de níveis protéicos sobre o desempenho de suínos (fase de crescimento, 22,5 a 52,2 kg), agrupados de acordo com o sexo

Parâmetros	Machos castrados			Fêmeas			Castrados e fêmeas		
	18%	16%	14%	18%	16%	14%	18%	16%	14%
Ganho de peso, médio/dia (kg)	0,693a	0,620a	0,564a	0,608a	0,602a	0,496b	0,623a	0,618a	0,546a
Média		0,626a			0,569b			0,596ab	
Consumo de ração, médio/dia (kg)	1,866a	1,772a	1,646a	1,701a	1,642a	1,609a	1,712a	1,783a	1,683a
Média		1,761a			1,641a			1,726a	
Conversão alimentar	2,69a	2,86ab	2,92ab	2,80a	2,68a	3,24b	2,75a	2,89ab	3,08b
Média		2,82a			2,91a			2,91a	
Número de animais*	18	17	17	17	18	18	18	17	18
Média		52			53			53	

Médias com letras diferentes, na mesma linha, para o mesmo agrupamento sexual, diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Ocorreu morte de animais, mas não por causa do tratamento.

QUADRO 3 - Efeitos de níveis protéicos sobre o desempenho de suínos (fase de terminação, 52,2 a 88,2 kg), agrupados de acordo com o sexo

Parâmetros	Machos castrados			Fêmeas			Castrados e fêmeas		
	16%	14%	12%	16%	14%	12%	16%	14%	12%
Ganho de peso, médio/dia (kg)	0,718a	0,704a	0,725a	0,679a	0,620ab	0,557b	0,657ab	0,711a	0,621ab
Média		0,716a			0,619b			0,663ab	
Consumo de ração, médio/dia (kg)	2,66a	2,307a	2,519a	2,411a	2,347a	1,724b	2,273a	2,562a	2,255a
Média		2,497a			2,160b			2,363ab	
Conversão alimentar	3,71b	3,28ab	3,47ab	3,55ab	3,79b	3,10a	3,46ab	3,60b	3,63b
Média		3,49a			3,48a			3,57a	
Número de animais*	17	17	16	16	18	18	17	16	16
Total		50			52			49	
Peso inicial, médio (kg)	56,9	53,3	51,5	50,5	51,9	47,7	53,1	52,8	49,9
Média		53,9			50,0			51,9	

Médias com letras diferentes, na mesma linha, para o mesmo agrupamento sexual, diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

* Ocorreu morte de animais, mas não por causa do tratamento.

Na análise conjunta das fases de crescimento e terminação (Quadro 4), verificou-se que, para o grupo de fêmeas, a sequência 14-12% de PB, proporcionou ganho de peso inferior ($P \leq 0,05$) aos demais. Entretanto, independentemente das seqüências estudadas, esse grupo apresentou ganho de peso e consumo de ração significativamente inferiores ($P \leq 0,05$) aos do grupo dos machos castrados. Em todos os grupos de sexos a conversão alimentar foi semelhante.

Analisando as seqüências de níveis protéicos dentro de cada fase (Figura 1), verificam-se efeitos lineares ($P \leq 0,05$) dos parâmetros, exceto para conversão alimentar, na fase de crescimento - terminação. Houve linearidade positiva ($P \leq 0,05$) quanto a ganho de peso e consumo de ração em todas as fases estudadas. Quanto à conversão alimentar, houve linearidade negativa ($P \leq 0,01$) na fase de crescimento e linearidade positiva ($P \leq 0,05$) na fase de terminação.

A área de olho do lombo e a relação gordura/carne foram influenciadas pelas seqüências de níveis protéicos e pelo sexo, ao passo que a espessura de toucinho foi influenciada apenas pelo sexo (Quadro 5). Os machos castrados apresentaram carcaças com maior espessura de toucinho ($P \leq 0,05$), menor área de olho do lombo ($P \leq 0,05$) e maior relação gordura/carne ($P \leq 0,05$) que as fêmeas. Os animais que receberam a seqüência protéica 14-12% apresentaram carcaças com menor área de olho do lombo ($P \leq 0,05$) e maior relação gordura/carne ($P \leq 0,05$) que os que receberam as seqüências protéicas 18-16% de PB e 16-14% de PB.

A seqüência de níveis protéicos influenciou a qualidade da carcaça, tanto dos machos castrados quanto das fêmeas (Quadro 6). Os machos castrados que receberam rações que continham 14-12% de PB apresentaram carcaças com maior relação gordura/carne ($P \leq 0,05$) e menor área de olho do lombo ($P \leq 0,05$) que os que receberam rações que continham 18-16 e 16-14% de PB, e apresentaram menor espessura de toucinho ($P \leq 0,05$) que os que receberam a seqüência 18-16% de PB. As fêmeas do tratamento com 14-12% de PB apresentaram maior espessura de toucinho ($P \leq 0,05$) que as dos tratamentos com 18-16 e 16-14% de PB e maior relação gordura/carne ($P \leq 0,05$) que as do tratamento com 16-14% de PB.

O balanço de nitrogênio das rações (Quadro 7) mostrou que não houve diferenças significativas ($P \leq 0,05$) entre o coefi-

QUADRO 4 - Efeitos de níveis protéicos sobre o desempenho de suínos (fase total 22,5 - 88,2 kg), agrupados de acordo com o sexo

Parâmetros	Machos castrados			Fêmeas			Castrados e fêmeas		
	18-16	16-14	14-12	18-16	16-14	14-12	18-16	16-14	14-12
Ganho de peso, médio/dia (kg)	0,706a	0,663a	0,634a	0,643a	0,611a	0,527b	0,641a	0,666b	0,581a
Média		0,671b			0,594a			0,629ab	
Consumo de ração, médio/dia (kg)	2,268a	2,044a	2,066a	2,050a	2,086a	1,666a	1,995a	2,154a	1,949a
Média		2,126b			1,934a			2,038ab	
Conversão alimentar	3,21a	3,09a	3,22a	3,18a	3,26a	3,17a	3,11a	3,23a	3,35a
Média		3,17a			3,20a			3,23a	
Número de animais*	17	17	16	16	18	18	17	16	16
Média		50			52			49	

Médias com letras diferentes, na mesma linha, para o mesmo agrupamento sexual, diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

* Ocorreu morte de animais, mas não por causa do tratamento.

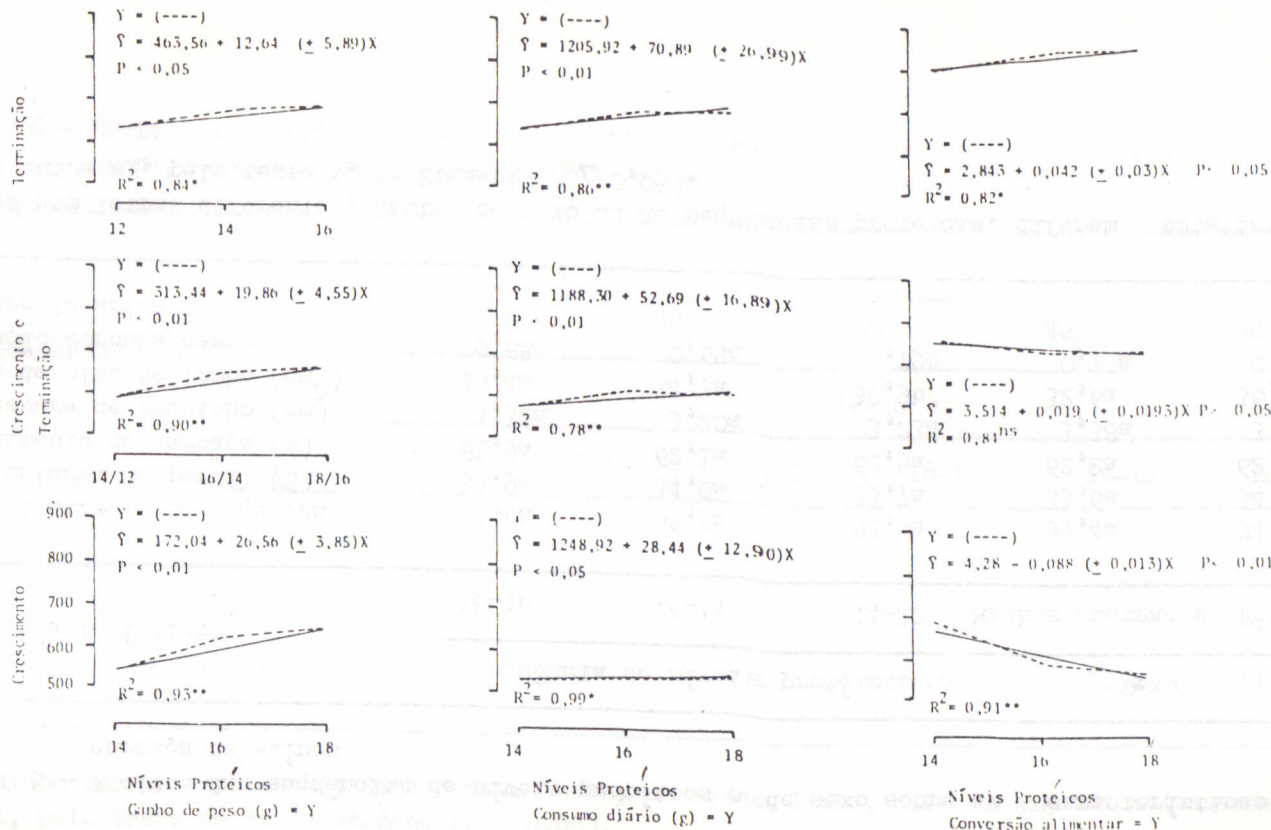


FIGURA 1 - Ganho de peso (g), consumo diário de ração (g), conversão alimentar de suínos alimentados com rações com 14, 16 e 18% de PB (crescimento); 12, 14 e 16% de PB (terminação) e sequência 14/12, 16/14 e 18/16 (crescimento e terminação).

QUADRO 5 - Efeitos das seqüências de níveis protéicos e de sexo sobre as características de carcaça de suínos

Características	Seqüência de níveis protéicos			Sexo	
	18-16	16-14	14-12	Machos castrados	Fêmeas
Comprimento de carcaça (cm)	94,6a	95,5a	93,8a	95,4a	94,3a
Percentagem de pernil (%)	33,9a	34,0a	33,7a	33,6a	34,4b
Rendimento de carcaça (%)	61,9a	62,1a	62,5a	62,2a	62,1a
Espessura de toucinho (cm)	3,32a	3,20a	3,23a	3,38a	3,03b
Área de olho de lombo (cm ²)	35,4a	34,7a	30,9b	32,6a	36,3b
Relação gordura/carne	0,68a	0,65a	0,79b	0,75a	0,62b
Número de animais	25	25	20	45	25

Médias com letras diferentes, dentro de sexo ou de seqüências protéicas, diferem estatisticamente entre si, pelo teste t, de Student ($P \leq 0,05$).

QUADRO 6 - Efeitos das seqüências de níveis protéicos dentro de sexos sobre a relação gordura/carne, espessura de toucinho e área de olho do lombo

Parâmetros	Sexos					
	Macho castrado			Fêmeas		
	Níveis					
	18-16	16-14	14-12	18-16	16-14	14-12
Relação gordura/carne	0,74b	0,71b	0,80c	0,59ab	0,57a	0,77b
Espessura de toucinho (cm)	3,56a	3,42ab	3,15b	2,96a	2,88a	3,48b
Área de olho do lombo (cm ²)	34,0a	33,6a	30,1b	37,6a	33,3a	33,7a

Médias com letras diferentes, para o mesmo sexo, na mesma linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de t, de Student ($P \leq 0,05$).

QUADRO 7 - Balanço de nitrogênio das rações utilizadas nas fases de crescimento e terminação, utilizando suínos com peso inicial médio de 35,6 e 62,6 kg, respectivamente

Item	Nível protéico					
	Crescimento			Terminação		
	18%	16%	14%	16%	14%	12%
Matéria seca ingerida (g)	1503a	1451a	1469a	1686a	1661a	1649a
Nitrogênio ingerido (g)	50,2a	45,5ab	39,1b	53,4a	45,7ab	37,2b
Nitrogênio excretado nas fezes (g)	10,4a	8,5a	7,1a	6,6a	5,3a	5,0a
Nitrogênio excretado na urina (g)	21,5a	18,5a	16,2a	24,9a	22,3ab	17,8b
Retenção de nitrogênio (g)	18,5a	17,5a	15,8a	21,8a	18,1ab	14,4b
Coef. de digest. da proteína bruta (%)	79,5a	81,2a	81,9a	87,6a	88,4a	86,4a
Valor biológico aparente da proteína (%)	46,3a	48,8a	49,3a	46,8a	47,8a	44,8a
Proteína metabolizável (%)	36,9a	39,7a	40,3a	40,0a	39,6a	38,7a
Matéria seca digestível (%)	83,8a	85,4a	86,6a	90,0a	90,6a	91,0a

Médias com letras diferentes, numa mesma linha, dentro de cada fase, diferem entre si (P < 0,05), pelo teste de Kruskal-Wallis.

ciente de digestibilidade e o valor biológico aparente da proteína das rações usadas, tanto na fase de crescimento quanto na fase de terminação. Na fase de terminação os animais que receberam ração que continha 16% de PB retiveram mais nitrogênio ($P \leq 0,05$) que os que ingeriram ração com 12% de PB.

4. DISCUSSÃO

NEWELL e BOWLAND (1972) verificaram que as fêmeas respondem mais ao aumento de nível protéico que os machos castrados. Os resultados deste trabalho confirmam a afirmativa desses autores, uma vez que, tanto na fase de crescimento quanto na de terminação, as fêmeas apresentaram melhor desempenho com o aumento do nível protéico. No grupo de machos + fêmeas houve melhoria na conversão alimentar com o aumento do nível protéico, possivelmente, como reflexo da participação de fêmeas, tendo em vista que não houve efeitos do nível protéico no grupo dos machos castrados.

A maioria dos autores, entre eles HALE e SOUTHWELL (1967), BLAIR et alii (1969), SPURR (1969) e NEWELL e BOWLAND (1972), comprovaram que os machos castrados sempre ganhavam mais peso que as fêmeas, e todos observaram que as fêmeas apresentavam melhor qualidade de carcaça que os machos castrados. No estudo em apreço, as fêmeas também apresentaram melhor qualidade de carcaça. Possivelmente, a causa dessa melhoria foi a participação hormonal, que melhorou o metabolismo protéico. HINES et alii (1966) verificaram que, quando se castravam machos e fêmeas, diminuía-se a área de olho do lombo, a percentagem de pernil + lombo e a percentagem de cortes cárneos e aumentava-se a espessura de toucinho. BAKER et alii (1967) observaram que os machos castrados apresentavam melhora na qualidade de carcaça, quando recebiam na ração os hormônios dietilestilbestrol e metiltestosterona, bem como quando se aumentava o nível protéico das rações.

Segundo JUST (1977), o excesso de proteína, acima das exigências fisiológicas, influencia a deposição de proteína apenas levemente e reduz o valor energético da dieta. Possivelmente, por essas razões, não houve diferenças significativas, quanto a característica de carcaça, entre as seqüências 16-18% de PB e 16-14% de PB, para nenhum dos dois sexos.

A tendência de aumento do consumo com o acréscimo do nível

protéico, possivelmente, deveu-se ao decréscimo da energia digestível da dieta. ASPLUND et alii (1974) verificaram que os animais alimentados com dietas com níveis energéticos mais elevados consumiam menos alimento e mais energia por quilo de ganho que os demais.

Na fase de crescimento o aumento do consumo, que acompanhou o aumento do nível protéico, propiciou acréscimo no ganho, refletindo-se na melhoria da conversão alimentar. Entretanto, na fase de terminação o aumento de consumo não foi proporcionalmente acompanhado pela melhoria de ganho, embora tenha havido maiores ganhos, refletindo-se em conversão alimentar inferior, indicando que os aumentos de níveis protéicos na fase de terminação podem prejudicar a conversão.

Segundo HOLMES et alii (1980), a retenção de nitrogênio, para suínos de até 30 kg de peso, cresce à medida que aumenta o consumo de nitrogênio. Entretanto, ROBINSON et alii (1964) comprovaram que as exigências protéicas declinavam rapidamente com o aumento de peso dos animais e que havia queda na retenção de nitrogênio dos leitões alimentados com altos níveis protéicos na fase inicial de crescimento. Por isso, os leitões alimentados com baixos níveis protéicos apresentaram menores valores de nitrogênio retido e aos 47 kg de peso vivo não havia mais diferenças na retenção de nitrogênio entre animais que ingeriram altos e baixos níveis protéicos.

No presente trabalho foi verificada maior retenção de nitrogênio por animais de 62,6 kg, à medida que aumentou a ingestão de nitrogênio. Embora as exigências protéicas tivessem declinado com o aumento de peso dos animais, não houve queda brusca na retenção de nitrogênio. Possivelmente, isso ocorreu porque os animais submetidos ao experimento de digestibilidade receberam iguais níveis protéicos na fase inicial de crescimento. Por outro lado, SKISTKO e BOWLAND (1970), verificando que a digestibilidade do nitrogênio não influenciou significativamente a retenção de nitrogênio, sugeriram que o procedimento padrão de determinação de nitrogênio retido superestima a verdadeira proteína retida pelos suínos.

ROBINSON e LEWIS (1964) sugeriram, com base na resposta ao nível protéico, considerando as diferenças entre sexo, que os suínos deveriam ser agrupados com o sexo, tomando-se o cuidado de verificar o objetivo da produção, taxa máxima de crescimento ou maior quantidade de carne. BAKER et alii

(1967) observaram que para máxima taxa de ganho e eficiência alimentar o nível protéico das rações de terminação deveria ser de 12% para machos castrados e de 14% para fêmeas e para melhor qualidade de carcaça de 14% para machos e de 16% para fêmeas.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Três seqüências de níveis protéicos (18-16%, 16-14% e 14-12%) para suínos em crescimento - terminação e três agrupamentos por sexo (machos, fêmeas e machos + fêmeas) foram estudados em experimento com arranjo fatorial dos tratamentos (3×3), com o objetivo de determinar a melhor seqüência protéica para animais agrupados de acordo com o sexo. Foram utilizados, por tratamento, em três repetições, 18 mestiços Landrace x Large White, com peso médio inicial de 22,5 kg, por um período de 104 dias (50 dias com ração de crescimento e 54 dias com ração de terminação), perfazendo um total de 162 animais. Simultaneamente, foi realizado um ensaio de digestibilidade, com 18 suínos castrados, mestiços Landrace x Large White, nove (peso médio de 35,6 kg) animais de crescimento e nove (peso médio de 62,6 kg) animais de terminação, com a finalidade de determinar o balanço de nitrogênio das rações utilizadas. Os animais que receberam rações com 14 e 12% de proteína bruta, nas fases de crescimento e terminação, apresentaram carcaças com menor ($P \leq 0,05$) área de olho do lombo (30,9 cm²) e pior ($P \leq 0,05$) relação gordura/carne (0,79) que os animais que receberam rações com níveis mais elevados de proteína bruta (34,7 cm² e 0,65 para a seqüência 16-14% e 35,4 cm² e 0,68 para a seqüência 18-16%). Os machos apresentaram piores resultados ($P \leq 0,05$), quanto a relação gordura/carne (0,75 vs. 0,62), espessura de toucinho (3,38 cm vs. 3,03 cm) e área de olho do lombo (32,6 cm² vs. 36,3 cm²). Na fase de crescimento, as fêmeas que receberam ração com menor nível protéico (14% PB) foram menos eficientes ($P \leq 0,05$) na conversão de alimentos (3,24) que as que receberam rações com níveis de 16 e 18% de PB (2,68 e 2,80, respectivamente). Entretanto, no período de terminação, a situação inverteu-se (3,10 para 12% de PB vs. 3,78 e 3,55 para 14 e 16% de PB, respectivamente). A análise de regressão mostrou linearidade positiva ($P \leq 0,05$) para ganho de peso e consumo de ração, quando se aumentou o nível

protéico das rações, nas fases de crescimento e terminação e quando se considerou o período total. Quanto à conversão alimentar, houve linearidade negativa ($P \leq 0,05$) na fase de crescimento e linearidade positiva ($P \leq 0,05$) na fase de terminação; entretanto, a linearidade não foi significativa quando se considerou o período total. A ração com 16% de PB propiciou em animais de terminação, retenção de nitrogênio significativamente maior ($P \leq 0,05$) que a da ração com 12% de PB (21,8 g vs. 14,4 g). A ração com 14% de PB apresentou valor intermediário (18,1 g), não diferindo estatisticamente das demais. Os resultados permitiram concluir que as fêmeas ganharam menos peso que os machos, para níveis equivalentes de Proteína. Na fase de terminação, a conversão alimentar piorou com o aumento dos níveis protéicos. Considerando a fase total (crescimento + terminação), melhorou o desempenho dos animais, para seqüências protéicas crescentes. Os melhores resultados para características de carcaças foram obtidos com a seqüência protéica 16-14% de PB.

6. SUMMARY

Three protein level sequences (18 - 16%, 16 - 14% and 14 - 12%) for growing-finishing pigs and three sex groups (barrows, females and barrows + females) were studied in a factorial experiment (3 x 3) in order to determine the best protein sequence for pigs grouped according to the sex. A total of 162 crossbred animals (Landrace x Large White) were used in the experiment, being 18 pigs per treatment and three replications. The average initial weight of the animals was 22.5 kg and they were under treatment during a period of 104 days. Simultaneously, it was conducted a digestibility trial, using 18 crossbred barrows to determine the nitrogen balance of the ration. In this trial, nine animals, with an average weight of 35.6 kg, were used for the growing period and nine animals with an average weight of 62.6 kg for the finishing period. The animals that were fed with the 14 and 12% protein sequence showed smaller ($P \leq 0.05$) loin eye area (30.9 cm²) and higher ($P \leq 0.05$) fat/meat ratio (0.79) than animals that were fed with higher protein level sequences (34.7 cm² and 0.66 for the 16-14% sequence and 35.4 cm² and 0.68 for the 18 - 16% sequence). The barrows showed lower carcass results compared

with females ($P \leq 0.05$). The results were respectively for barrows and females 0.75 vs. 0.62 for fat/meat ratio, 3.38 cm vs. 3.03 cm for backfat thickness and 32.6 cm² vs. 36.3 cm² for loin eye area. In the growing phase, females that were fed ration with the lowest protein level (14% VP) were less efficient ($P \leq 0.05$) in feed conversion (3.24) than those fed with 16 and 18% CP rations (2.68 and 2.80 respectively). However, in the finishing period the result was opposite (3.10 for 12% CP vs. 3.78 and 3.55 for 14 and 16% CP, respectively). The regression analysis showed a positive linearity ($P \leq 0.05$) for growth rate and feed intake with the increase of protein level in the rations. This was observed for growing, finishing and total periods. As far as feed conversion, the linearity was negative ($P \leq 0.05$) in the growing phase and positive ($P \leq 0.05$) in the finishing phase; however, it was not found significant linearity when the whole period was considered. The nitrogen retention was significant by higher ($P \leq 0.05$) in finishing animals fed the 16% CP ration than those fed the 12% CP ration (21.8 g vs. 14.4 g). The animals fed the 14% CP ration showed an intermediate value (18.1 g), for nitrogen retention, which was not statistically different from the other. The results of this experiment show that barrows grew faster than females in equivalent protein levels. In the finishing phase, the feed conversion decreased with the increase of protein levels. Considering the whole period (growing + finishing), it was observed an improvement in the performance of the animals with the increase of protein sequence levels. The best results for carcass characteristics were obtained with the 16-14% CP sequence.

7. LITERATURA CITADA

1. ASPLUND, J.M.; HEDRICK, H.B. & RANDALL, L. A study of metabolizable energy, calorie: protein ration and body temperatures in swine. J. Anim. Sci., 39 (5): 983, 1974. (Resumo).
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. Método brasileiro de classificação de carcaças. Estrela, RS, 1973. (Publicação Técnica, 2).

3. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST, Washington, D.C. Official methods of analysis. 11 ed. Washington, D.C., 1970. 1015 p.
4. BAKER, D.H.; JORDON, C.E.; WAITT, W.P. & GOUWENS, D.W. Effect of a combination of diethylstilbestrol and methyltestosterone, sex and dietary protein level on performance and carcass characteristics of finishing swine. J. Anim. Sci., 26(5):1059-1066, 1967.
5. BLAIR, R.; DENT, J. B.; ENGLISH, P. R. & RAEBURN, J.R. Protein, lysine and feed intake level effects on pig growth. II. Effects on carcass composition and quality. J. Agric. Cambridge Sci., 73(3):395-415, 1969.
6. CAMPOS, H. de. Estatística experimental não-paramétrica. 2.ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, 1976. 332 p.
7. CUNNINGHAM, P.J.; SOCHA, T.E.; PEO Jr., E.R. & MANDIGO, R. W. Gain, feed conversion and carcass traits of swine fed under two nutritional regimes. J. Anim. Sci., 37(1): 75-80, 1973.
8. FIALHO, E.T.; ROSTAGNO, H.S.; FONSECA, J.B. & SILVA, M.A. Efeito do peso vivo sobre o balanço energético e protéico de rações à base de milho e de sorgos com diferentes conteúdos de tanino para suínos. Rev. Soc. Bras. Zoot., Viçosa, 8(3):386-397, 1979.
9. HALE, O.M. & SOUTHWELL, B.L. Differences in swine performance and carcass characteristics because of dietary protein level, sex and breed. J. Anim. Sci., 26(2):341-344, 1967.
10. HINES, R.H.; HOEFER, J.A.; MILLER, E.R. & LUECKE, R.W. Response of boars, barrows, gilts and spayed gilts on full and limited feed. J. Anim. Sci., 25(4):1245, 1966. (Abstract).

11. HOLMES, C.W.; CARR, J.R. & PEARSON, G. Some aspects of the energy and nitrogen metabolism of boars, gilts and barrows given diets containing different concentrations of protein. Anim. Prod., 31:279-289, 1980.
12. JUST, A. Intake levels of N and energy in relation with production of animal protein in growing pigs. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PROTEIN METABOLISM AND NUTRITION. The Netherlands, 1977. Proceedings. Wageningen, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1977. p. 100-3.
13. LEE, C.; McBEE Jr., J.L. & HORVATH, D.J. Dietary protein level and swine carcass traits. J. Anim. Sci., 26(3): 490-494, 1967.
14. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Swine Nutrition, Washington, EUA. Nutrient Requirements of Swine. 8. ed. Washington, DC., National Academy Sciences, 1979. 52 p. (Nutrient Requirements of Domestic Animals, 2).
15. NEWELL, J. A. & BOWLAND, J. P. Performance carcass composition, and barrows fed two levels of protein. Can. J. Anim. Sci., 52(3):543-551, 1972.
16. PEKAS, J.C. Versatile swine laboratory apparatus for physiologic and metabolic studies. J. Anim. Sci., 27(5): 1303-6, 1968.
17. PROTAS, J.F. da S. Custo médio de produção de suínos para abate. Concórdia, SC, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, 1981. 7 p. (EMBRAPA/CNPISA. Miscelânea, 9).
18. ROBINSON, D.W. & LEWIS, D. Protein and energy nutrition of the bacon pig. II. The effect of varying the protein and energy levels in the diets of "finishing" pigs. J. Agric. Sci., 63(2):185-190, 1964.

19. ROBINSON, D.W.; MORGAN, J.T. & LEWIS, D. Protein and energy nutrition of the bacon pig. I. The effect of varying protein and energy levels in the diets of "growing" pigs. J. Agric. Sci., 62:369-376, 1964.
20. SEERLEY, R.W.; POLEY, G.E. & WAHLSTROM, R.C. Energy and protein relationship studies with growing-finishing swine. J. Anim., 23(4):1016-1021, 1964.
21. SKITSKO, P. J. & BOWLAND, J. P. Energy and nitrogen digestibility and retention by pigs as influenced by diet, sex, breeding group and replicate. Can. J. Anim. Sci., 50(3):685-691, 1970.
22. SPURR, D. T. Some genetic and environmental factors affecting performance and carcass measurements in swine. Oregon State University, 1969. 119 p. (Tese Mestrado).
23. TJONG-A-HUNG, A.R.; HANSON, L.E.; RUST, J.W. & MEADE, R.J. Effects of protein level sequence and sex on rate and efficiency of gain of growing swine, and carcass characteristics, including composition of lean tissue. J. Anim. Sci., 35(4):760-766, 1972.
24. WAHLSTROM, R.C.; FREDRIKSON, J.F. & LIBAL, G.W. Effects of housing environmental, dietary protein level and sex on performance of growing-finishing swine during winter seasons. J. Anim. Sci., 32(6):1138-42, 1971.